

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA-UnB  
FACULDADE DE CEILÂNDIA-FCE  
CURSO DE FISIOTERAPIA

IGOR EDUARDO DA SILVA SOUZA

**COMPARAÇÃO DO EQUILÍBRIO  
POSTURAL ESTÁTICO EM CONDIÇÕES  
ESTÁVEL E INSTÁVEL ENTRE SUJEITOS  
CLASSIFICADOS PELO *FUNCTIONAL  
MOVEMENT SCREEN* (FMS)**

BRASÍLIA  
2017

IGOR EDUARDO DA SILVA SOUZA

**COMPARAÇÃO DO EQUILÍBRIO  
POSTURAL ESTÁTICO EM CONDIÇÕES  
ESTÁVEL E INSTÁVEL ENTRE SUJEITOS  
CLASSIFICADOS PELO *FUNCTIONAL  
MOVEMENT SCREEN* (FMS)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade de Brasília – UnB – Faculdade de  
Ceilândia como requisito parcial para obtenção do  
título de bacharel em Fisioterapia.

Orientador (a): Prof. Dr. Rodrigo Luiz Carregaro

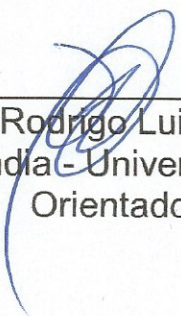
BRASÍLIA  
2017

IGOR EDUARDO DA SILVA SOUZA

**COMPARAÇÃO DO EQUILÍBRIO POSTURAL  
ESTÁTICO EM CONDIÇÕES ESTÁVEL E  
INSTÁVEL ENTRE SUJEITOS CLASSIFICADOS  
PELO *FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN* (FMS)**

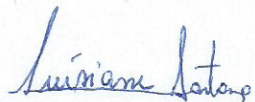
Brasília, 08/05/17

**COMISSÃO EXAMINADORA**



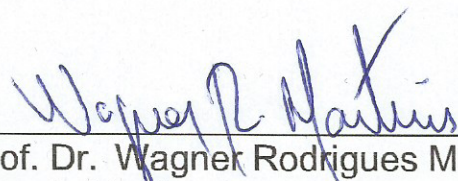
---

Prof. Dr. Rodrigo Luiz Carregaro  
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB  
Orientador



---

Prof.ª Dr.ª Luisiane de Ávila Santana  
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB



---

Prof. Dr. Wagner Rodrigues Martins  
Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília-UnB

## **AGRADECIMENTOS**

*A Deus, pela saúde, força e pelas vitórias.*

*A minha mãe Eliane, minha avó Eliza, meus irmãos, minhas tias, tios e primos. Minha família, vocês são uma base enorme para mim.*

*A minha amada namorada, Elys Rebeca. Você é um presente de Deus, uma bênção na minha vida. Por todo amor, carinho e apoio.*

*Aos meus professores, do passado e do presente, que sempre tiveram zelo pelo ensino. Em especial ao professor Dr. Rodrigo Luiz Carregaro, que vem me orientando e ajudando desde o início da graduação, inclusive neste trabalho, pelas correções, suportes e oportunidades.*

*Ao meu amigo e parceiro de coletas, Matheus Trindade.*

*A todos os meus amigos, em especial meus parceiros Adailson Fernandes e Euler Cardoso, pela verdadeira amizade que construímos. Somos irmãos de mães diferentes.*

*À Fundação Universidade de Brasília, que proporcionou ensino de qualidade em Ceilândia, por toda a ajuda, incentivo e custeio para minha permanência na instituição.*

*À CAPES, pelo incentivo à pesquisa e ajuda financeira.*

*E a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para mais essa vitória...*

*O meu muito obrigado!*

## RESUMO

SOUZA, Igor Eduardo da silva. COMPARAÇÃO DO EQUILÍBRIO POSTURAL ESTÁTICO EM CONDIÇÕES ESTÁVEL E INSTÁVEL ENTRE SUJEITOS CLASSIFICADOS PELO *FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN* (FMS). 2017. 47f. Monografia (Graduação) - Universidade de Brasília, Graduação em Fisioterapia, Faculdade de Ceilândia. Brasília, 2017.

O presente estudo teve como objetivo verificar se índices de equilíbrio postural estático em condições estável e instável discriminam diferentes grupos classificados pelo *Functional Movement Screen* (FMS). Participaram do estudo 57 voluntários (25 homens e 32 mulheres). Os participantes responderam a uma anamnese, seus dados antropométricos foram coletados e todos foram avaliados pelo método FMS e, em seguida, foram submetidos a testes de equilíbrio unipodal estático, em condições estáveis e instáveis na plataforma de equilíbrio Biodex Balance System. Com base na classificação do FMS, os sujeitos foram divididos em 2 grupos: FMS1:  $\text{escore} > 14$  e FMS2:  $\text{escore} \leq 14$ . O teste de shapiro-wilk foi utilizado para confirmar a normalidade dos dados. O teste t de student independente foi aplicado para verificar a diferença entre os grupos FMS1 e FMS2 a respeito das variáveis dependentes de equilíbrio – equilíbrio anteroposterior (AP), equilíbrio médio-lateral (ML) e equilíbrio global (EG) – e os dados demográficos dos participantes. Uma análise discriminante foi aplicada a fim de identificar quais dos índices de equilíbrio discriminariam os grupos FMS1 e FMS2. A correlação canônica foi usada para medir a associação entre os pontos discriminantes e os grupos FMS1 e FMS2. A significância foi de 5%. A comparação entre FMS1 e FMS2 em condições estáveis e instáveis demonstraram um maior índice anteroposterior em condições instáveis ( $P=0.017$ ). Não foram encontradas diferenças estatísticas nas outras comparações ( $P>0.05$ ). Os índices de equilíbrio (AP, ML, EG) em condições estáveis e instáveis não discriminaram os grupos. Adicionalmente, os índices de equilíbrio adotados neste estudo não foram úteis como parâmetros para identificação e discriminação de sujeitos saudáveis avaliados pelo FMS.

Palavras-chave: Modalidades de Fisioterapia, Movimento, Equilíbrio.

## ABSTRACT

SOUZA, Igor Eduardo da silva. COMPARISON OF STATIC POSTURAL BALANCE IN STABLE AND UNSTABLE CONDITIONS BETWEEN SUBJECTS CLASSIFIED BY FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN (FMS) 2017. 47f. Monograph (Graduation) - University of Brasilia, undergraduate course of Physical therapy, Campus UnB Ceilândia. Brasília, 2017.

The present study aimed to verify if postural balance indexes in static stable and unstable conditions discriminate different groups classified by the *Functional Movement Screen* (FMS). A total of 57 participants (25 men and 32 women) participated in the study. Participants responded to an anamnesis, their anthropometric data were collected and they were evaluated by the FMS method and then underwent static unipodal balance tests under stable and unstable conditions on the Biodex Balance System platform. Based on FMS classification, subjects were divided into 2 groups: FMS1: score > 14 and FMS2: score ≤ 14. The Shapiro-Wilk test was used to confirm the data normality. The independent Student T test was applied to verify the difference between FMS1 and FMS2 groups regarding to balance dependent variables – anteroposterior balance (AP), medium-lateral balance (ML) and overall balance (EG) – and the participant's demographic data. A discriminant analysis was applied in order to identify which balance indexes discriminate the FMS1 and FMS2 groups. The canonical correlation was used to measure the association between the discriminant scores and the FMS1 and FMS2 groups. The significance was 5%. The comparison between FMS1 and FMS2 in stable and unstable conditions demonstrate a higher anteroposterior index under unstable conditions. ( $P=0.017$ ). No statistical differences were demonstrated in the other comparisons ( $P>0.05$ ). The balance indexes (AP, ML, EG) in stable and unstable conditions did not discriminate the FMS groups. Additionally, the balance indexes adopted in this study were not considered useful as parameter for identification and discrimination of healthy subjects assessed by the FMS.

Keywords: Physical Therapy Modalities, Movement, Balance.

## LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 1 – Dados demográficos dos participantes de acordo com a alocação dos grupos (FMS1 e FMS2).....	13
Figura 1 – Gráfico de fluxo do estudo.....	15
Figura 2 – Ilustrações das posturas do FMS.....	16
Figura 3 – Posição dos sujeitos na plataforma de equilíbrio.....	19
Figura 4 – Constituição dos grupos FMS1 e FMS2.....	21
Figura 5 – Porcentagem das pontuações gerais do FMS de todos os sujeitos em cada movimento proposto pelo método.....	21
Figura 6 – Índice de equilíbrio global em condições estáveis e instáveis para os grupos FMS1 (pontuação >14) e FMS2 (pontuação ≤ 14).....	22
Figura 7 – Índice de equilíbrio anteroposterior em condições estáveis e instáveis para os grupos FMS1 (pontuação >14) e FMS2 (pontuação ≤ 14)....	23
Figura 8 - Índice de equilíbrio médio-lateral em condições estáveis e instáveis para os grupos FMS1 (pontuação >14) e FMS2 (pontuação ≤ 14).....	23

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AP	Anteroposterior
ASL	<i>Athlete Single Leg</i>
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CI	Confidence Interval (Intervalo de Confiança)
CP	Centro de Pressão
EG	Equilíbrio Geral
FMS	Functional Movement Screen
FMS1	Grupo FMS1 (pontuação >14)
FMS2	Grupo FMS 2 (pontuação ≤14)
IMC	Índice de Massa Corporal
min.	Minutos
ML	Médio-lateral
SPSS	<i>Statistical Package for Social Sciences</i>
ST	Stable (estável)
UNST	Unstable (instável)



## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	10
MÉTODO.....	12
Abordagem experimental do problema .....	12
Participantes .....	13
Procedimentos .....	13
Functional Movement Screen (FMS).....	15
Plataforma de equilíbrio .....	17
Análise estatística .....	19
RESULTADOS .....	20
DISCUSSÃO .....	24
CONCLUSÃO.....	29
REFERÊNCIAS.....	30
ANEXOS .....	33
Anexo A – Normas da revista científica. ....	33
Anexo B- Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa .....	42
Anexo C – Critérios de pontuação do Functional Movement Screen .....	44
APÊNDICES.....	45
Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	45

## INTRODUÇÃO

O movimento funcional é definido como a capacidade de produzir e manter a mobilidade e estabilidade adequadas ao longo de um movimento, integrando padrões fundamentais com precisão e eficiência (6). Muitos dos movimentos de um indivíduo são, de certa forma, ineficientes, pois na fase inicial da aprendizagem, os objetivos são adquiridos e refinados por meio de tentativa e erro, exploração e reforço (4). Vale salientar que os movimentos aprendidos não possuem, necessariamente, a técnica mais adequada do ponto de vista biomecânico. Além disso, esses movimentos são reforçados com a repetição e tornam-se naturais e intrínsecos, fazendo parte da sua memória não declarativa (24). Movimentos intrínsecos e biomecanicamente ineficientes são prejudiciais e, principalmente para atletas, podem causar lesões a médio e longo prazo (12).

Não havia, até 1997, um instrumento que avaliasse os movimentos fundamentais e direcionasse a uma conduta para intervenção e prevenção de lesões, quando, nesse ano, foi criado o *Functional Movement Screen* (FMS) o qual tem sido foco de pesquisas científicas (7). O FMS é uma ferramenta de avaliação que analisa padrões fundamentais de movimento em condições dinâmicas e funcionais. O método oferece uma abordagem diferenciada com o intuito de prever lesões e o desempenho funcional (12). Três aspectos são inerentes ao FMS: 1) é uma ferramenta de rápida e fácil aplicação em quase qualquer ambiente; 2) pode ser utilizado para identificar indivíduos que estão

sob risco de lesão, dentro de certos grupos da população; 3) a pontuação da FMS pode melhorar após as intervenções (7).

Entende-se que a avaliação dos movimentos funcionais é uma forma de identificar deficiências de mobilidade e estabilidade, até mesmo na população assintomática. O FMS pode ser incluído como um componente do exame físico-funcional, ou pode ser utilizado como uma técnica de avaliação independente para determinar os déficits que podem estar ocultos em avaliações de rotina ou tradicionais (13).

Os padrões dos movimentos propostos pelo método FMS exigem força muscular, flexibilidade, amplitude de movimento, coordenação, equilíbrio e propriocepção (27), as quais proporcionam mobilidade e estabilidade para a execução das atividades propostas pelo método (12,15)

Em linhas gerais, ter o equilíbrio preservado é essencial para realização de alguns dos movimentos propostos pelo método FMS, porém há escassez na literatura sobre a influência do equilíbrio postural na performance do FMS, refletindo em sua pontuação final. Alonso et al. (2) definiram equilíbrio como um processo de manutenção do centro de gravidade do corpo dentro da base de suporte de peso, requerendo ajustes constantes que são providos pela ação muscular e posição articular. É uma variável multifatorial, pois dependente de informações visuais, função vestibular e feedback somatossensorial de estruturas dos membros inferiores para sua manutenção (19). Adicionalmente, é diretamente afetada por déficits na função somatossensorial e proprioceptiva. Desta forma, a sua avaliação é muito importante, pois assim como o FMS, essa variável está relacionada com a predição de lesão em membros inferiores (11,21). Nesse

sentido, McGuine et al. (19) demonstraram que as medidas de equilíbrio estático apresentaram uma capacidade preditiva da suscetibilidade em lesões do tornozelo de estudantes jogadores de basquete em uma pré temporada.

Deste modo, hipotetiza-se que o grupo que obtiver maiores pontuações no FMS de acordo com a nota de corte de 14 pontos mostrada por Kiessel, Plisky e Voight (15), terá também maior desempenho na avaliação de equilíbrio estático, tanto em condições estáveis, como em condições instáveis, assim como uma pontuação mais baixa no FMS implicará em um déficit de equilíbrio mais exacerbado. Pois o melhor equilíbrio favorecerá o desempenho da realização dos testes do método FMS, refletindo assim na pontuação final.

O objetivo do presente estudo foi comparar os índices de equilíbrio unipodal estático em condições estável e instável, em indivíduos classificados pelo método FMS.

## **MÉTODO**

### **Abordagem experimental do problema**

Adotou-se um desenho de estudo transversal com componentes analíticos. Comparamos os dados advindos de uma plataforma de equilíbrio, no qual os sujeitos foram divididos em dois grupos de acordo com a sua pontuação total do FMS. Desta forma foi possível analisar se sujeitos com melhor pontuação tinham um melhor índice de equilíbrio estático unipodal em condições estáveis e instáveis.

## **Participantes**

Uma amostra conveniente de 57 sujeitos (25 homens e 32 mulheres:  $21,98 \pm 3,14$  anos;  $1,69 \pm 0,90$ m;  $63,72 \pm 12,56$ kg e  $21,98 \pm 3,14$ kg/m<sup>2</sup>) foi recrutada por meio de cartazes de convite publicados pela internet em páginas de rede social específico da Universidade de Brasília - campus de Ceilândia, por convite oral e por convite de outros voluntários participantes das coletas do estudo entre janeiro e setembro de 2015.

Os seguintes critérios de inclusão foram adotados: idade de 18 a 35 anos; sem histórico de lesões musculoesqueléticas, doenças neurológicas que afetem o sistema proprioceptivo. E como critério de exclusão, foram adotados: histórico de dor lombar nos últimos 6 meses, doença cardiovascular, hipertensão arterial diagnosticada e/ou doença cognitiva que possam gerar algum impedimento na realização das atividades do trabalho, tanto a aplicação do FMS, como na avaliação do equilíbrio.

A todos os sujeitos que atenderam os critérios de inclusão foram convidados a participar por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Este estudo foi Aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Faculdade de Saúde da Universidade de Brasília (CAAE 31873814.4.0000.0030).

## **Procedimentos**

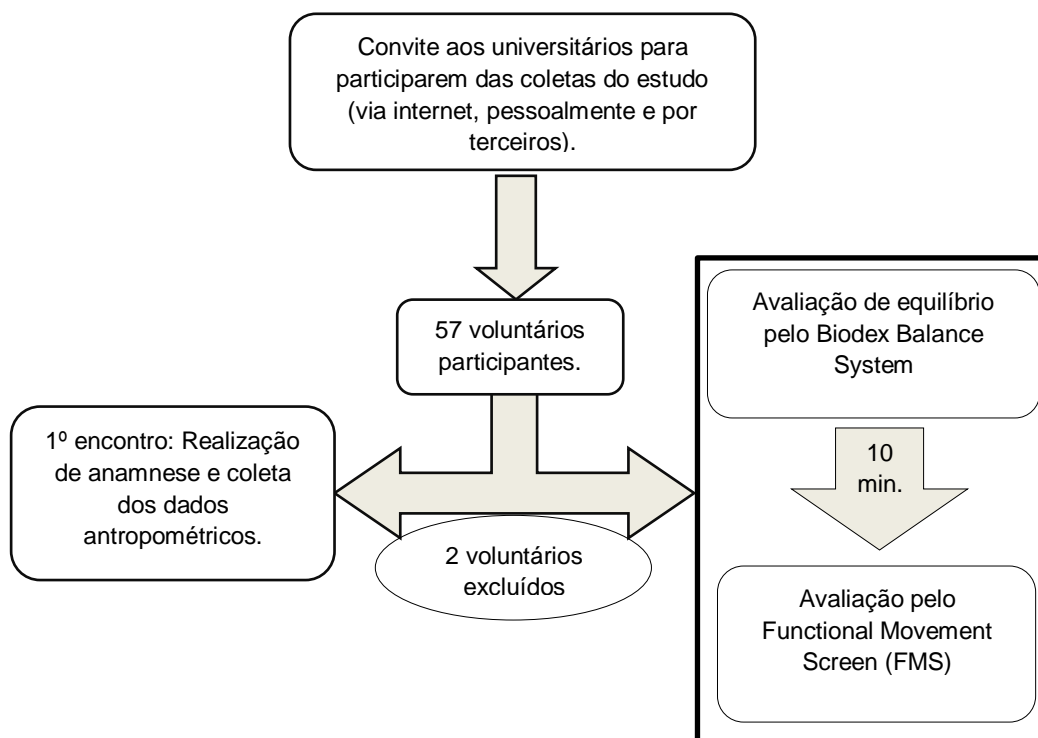
Os participantes foram submetidos a um processo de avaliação em dois momentos distintos, no Laboratório de Análise do Desempenho Funcional

Humano da Universidade de Brasília-Campus Ceilândia. Todas as avaliações ocorreram no turno matutino e em ambiente climatizado.

Em um primeiro momento, cada voluntário respondeu um questionário avaliativo, no qual se coletava o nome completo, data de nascimento, idade, sexo, dominância de pé e mão, massa corporal e altura; uma anamnese, com o propósito de checar se o voluntário possuía histórico de traumas, fraturas, e lombalgia nos últimos seis meses, assim como antecedentes cirúrgicos e doenças cardiopulmonares.

No segundo encontro, o voluntário foi submetido a uma avaliação de equilíbrio postural em uma plataforma em condições estáveis e instáveis. As avaliações sempre começavam com a perna direita e depois com a perna esquerda como forma de padronizar as coletas dos dados. Após um intervalo de 10 minutos de descanso, todos os sujeitos eram avaliados pelo FMS (Figura 1). O avaliador era certificado no método FMS (Nível 1).

Após a completa avaliação de todos os voluntários, foram feitos dois grupos de acordo com a pontuação total do FMS. Os sujeitos com pontuação maior que 14 foram alocados para o grupo FMS1 e os sujeitos com pontuação final menor ou igual a 14, foram alocados para o grupo FMS2, esta pontuação que determina a separação dos grupos está de acordo com a pontuação que Kiesel, Plisky e Voight (15) determinaram como ponto de corte para risco de lesão. A partir desta divisão de grupos com base na pontuação final do FMS, os dados de equilíbrio estático estável e instável foram comparados.



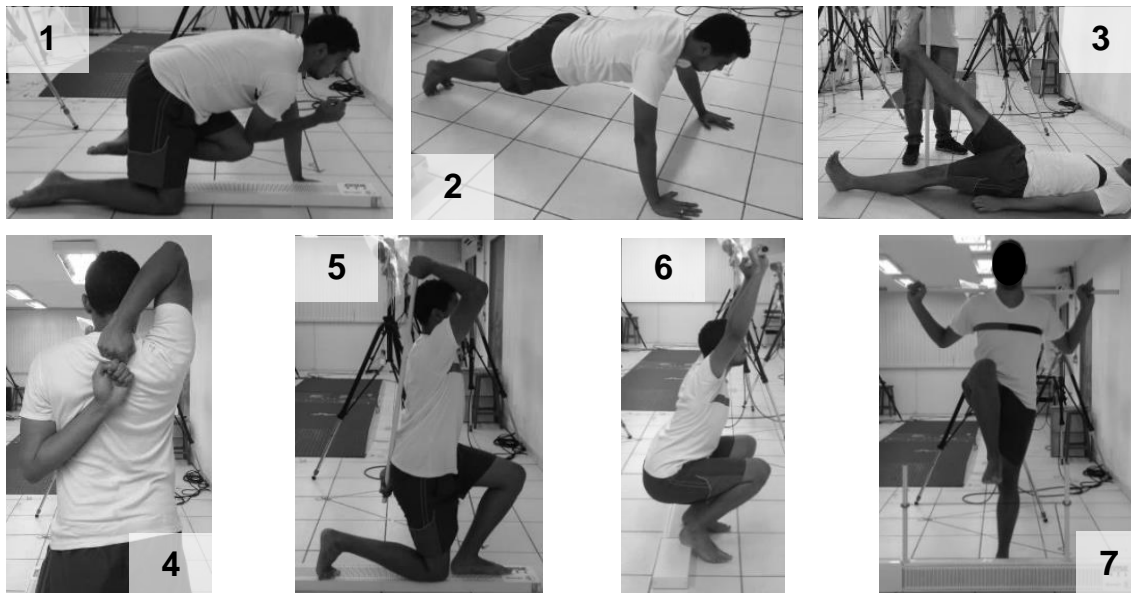
**Figura 1.** Fluxograma do estudo.

Voluntários excluídos por não comparecerem ao segundo dia de avaliação.

### Functional Movement Screen (FMS)

O FMS dispõe de sete testes (Figura 2): *Rotary Stability* (teste da estabilidade de rotação, que avalia a estabilidade do tronco enquanto os membros superiores e inferiores estão em movimento combinado), *Trunk Stability Pushup* (estabilidade do tronco, enquanto a simetria de membros superiores é executada), *Active Straight-Leg Raise* (levantar a perna ativamente em extensão de joelho, determinando a atividade do tendão e flexibilidade do gastrocnêmio-sóleo, mantendo ao mesmo tempo a pelve estável), *Shoulder Mobility* (mobilidade do ombro bilateralmente), *Inline Lunge* (mobilidade do quadril e tronco, estabilidade de tornozelo e joelho, e flexibilidade dos isquiotibiais), *Deep Squat* (agachamento profundo que avalia bilateralmente e simetricamente, a funcionalidade dos quadris, joelhos e

tornozelos), *Hurdle Step* (um passo através de um obstáculo, examinando a mecânica da passada) (15).



**Figura 2.** Ilustrações das posturas do FMS: (1) Rotary Stability; (2) Trunk Push Up; (3) Active Straight Leg Raise; (4) Shoulder Mobility; (5) In Line Lunge; (6) Deep Squat (7) Hurdle Step.

Cinco dos 7 itens do FMS (*hurdle step*, *shoulder mobility*, *active straight leg raise*, *InLine Lunge* e *rotary stability*) são testados independentemente tanto do lado direito quanto do lado esquerdo, sendo importante que ambos os lados sejam pontuados (a pior pontuação dentre os lados irá compor o escore total). É fundamental verificar a assimetria, pois um padrão de movimento assimétrico também foi identificado como um fator de risco para lesão (3,9). A pontuação de cada teste varia de 1 a 3, no entanto, se ao realizar algum movimento proposto o participante relatar dor, este recebe a pontuação 0 no respectivo movimento e o teste é interrompido. A pontuação '3' representa o movimento ideal, sem compensações; a pontuação '2' representa o movimento realizado,



porém com compensações de algum modo; a pontuação '1' representa o padrão de movimento que não foi completo ou não foi possível assumir a posição para sua realização (12).

O melhor escore total que pode ser obtido no FMS é 21 (13), e Kiesel, Plisky e Voight (15) demonstraram que voluntários que possuem um escore menor ou igual a 14 possuem maior risco de lesão comparado aos que apresentam um score mais elevado ( $>14$ ).

### **Plataforma de equilíbrio**

Para o presente estudo, a plataforma *Biodex Balance System* (*Biodex Medical Systems, Shirley, New York, USA*) foi usada. A calibração foi realizada de acordo com as especificações do manual do fabricante. A plataforma consiste em uma base circular de equilíbrio móvel que fornece até 20° de inclinação da superfície em uma gama de movimentos em 360°. A plataforma é livre para se mover sobre os eixos AP (anteroposterior) e ML (médio-lateral) simultaneamente, permitindo máxima estimulação dos mecanorreceptores da articulação do tornozelo. É ligada a um software especializado (*Biodex*, versão 3.1, *Biodex Medical Systems*), que permite que o dispositivo sirva como uma avaliação objetiva de equilíbrio.

O dispositivo é capaz de medir o desvio do centro de pressão (CP) durante condições estáticas, e calcular o grau de inclinação sobre cada eixo durante condições dinâmicas. CP é o ponto central da pressão que é aplicada ao pé durante o contato com o solo ou o ponto de aplicação da força de reação do solo sobre o pé.

O CP pode ser utilizado para indexar a quantidade de movimento ou oscilação do centro de gravidade sobre o pé durante a postura. O dispositivo mede, em graus, a inclinação de cada eixo durante as condições dinâmicas e calcula o índice de estabilidade médio-lateral, o índice de estabilidade ântero-posterior e um índice de estabilidade geral (EG), que compreende os dois acima. Uma pontuação maior indica um equilíbrio pior (1,16,17,23,25).

O protocolo *Athlete Single Leg Stability Testing* (ASL) foi adotado (5). O ASL foi realizado sob duas condições: estável e instável, caracterizado por duas séries de 20 segundos para ambos os membros inferiores (dominante e não-dominante), com 5 minutos de descanso entre cada membro e cada condição.

Para a condição instável, a plataforma provê degraus de instabilidade variando em 1 a 8, em que quanto maior o grau imposto, maior o desafio e instabilidade. Baseado em um estudo piloto e em achados encontrado em estudo prévio (22), o nível 4 de instabilidade apresenta um desafio adequado e instabilidade suficiente, permitindo que o participante complete o protocolo. Assim, o nível 4 foi adotado para a condição instável no presente estudo.

Os sujeitos foram instruídos a adotarem a posição com a perna de apoio semiflexionada e o membro inferior contralateral com o joelho flexionado a 90°, braços cruzados e mãos apoiadas sobre os ombros (22) (Figura 3).



**Figura 3.** Posição dos sujeitos na plataforma de equilíbrio.

### **Análise estatística**

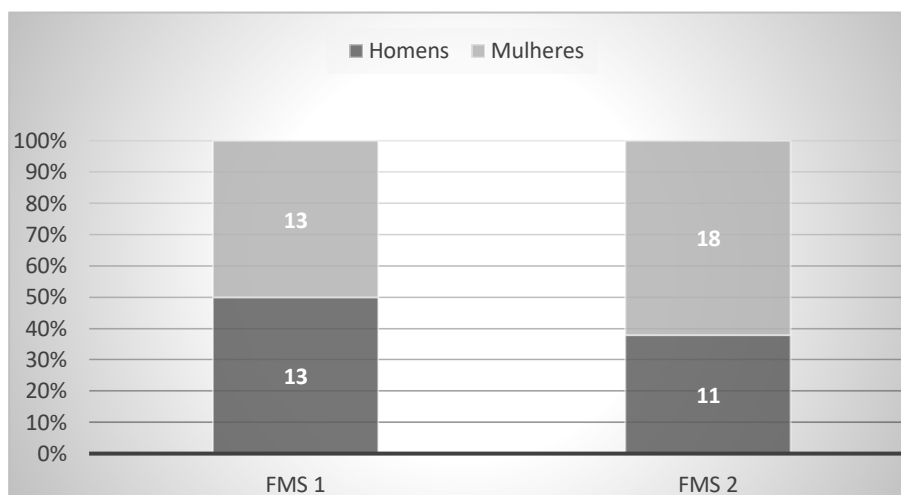
Para análise dos dados, foi utilizado o programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) versão 22.0 e a significância adotada foi de 5% ( $P \leq 0,05$ ). Os pressupostos de normalidade dos dados foram confirmados pelo teste de *Shapiro-Wilk*. Inicialmente, o teste T de *Student* pareado foi utilizado para comparar os membros inferiores dominantes e não dominantes. Como não houve diferença significativa para nenhum índice de equilíbrio (AP, ML, EG) ( $P > 0,05$ ), tanto para condições estáveis quanto instáveis, os dados do membro dominante foram os utilizados, o que está de acordo com os dados de Alonso et al. (2), que não encontraram diferença entre o membro inferior dominante e não dominante em homens sedentários em equilíbrio unipodal, usando o mesmo equipamento de avaliação de equilíbrio postural que utilizamos no presente estudo.

O teste *T* de *Student* independente foi aplicado para verificar diferenças entre os grupos FMS1 e FMS2 a respeito das variáveis dependentes EG, ML e AP e os dados demográficos dos participantes.

Uma análise discriminante foi aplicada a fim de identificar quais dos índices de equilíbrio (AP, ML e EG) descriminaria adequadamente os grupos FMS1 e FMS2. Para a análise discriminante, a homogeneidade das matrizes de variância-covariância foi testada pelo teste *M* de *Box*. Duas análises discriminantes foram realizadas para identificar quais dos índices de equilíbrio, em condições estáveis e instáveis, discriminaria significativamente os grupos FMS1 e FMS2 (Lambda de *Wilks* –  $\lambda$ ). A correlação canônica foi usada para medir a associação entre os pontos discriminantes e os grupos de indivíduos classificados pelo FMS. Subsequentemente, a análise classificatória foi aplicada para demonstrar a acurácia da alocação dos participantes nos grupos e foi confirmada pela validação cruzada.

## RESULTADOS

Dois voluntários foram excluídos por indisponibilidade em realizar os testes do segundo dia de avaliação, deste modo terminamos a coleta dos dados com um total de 55 participantes (Figura 4).



**Figura 4.** Constituição dos grupos FMS1 e FMS2.

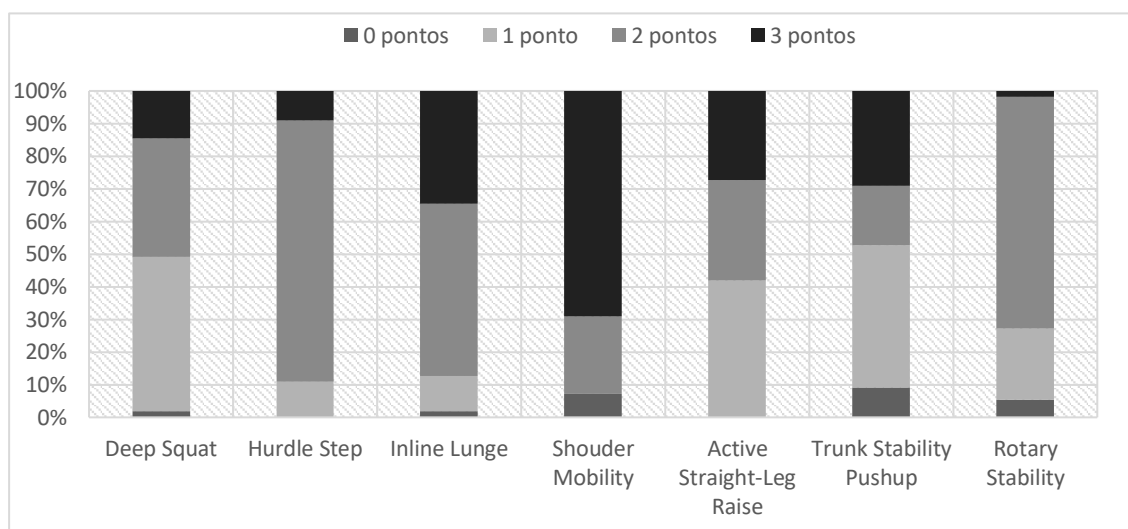
Não houve diferenças entre os grupos para todas as variáveis demográficas da amostra (Tabela 1).

**Tabela 1.** Dados demográficos dos participantes de acordo com a alocação dos grupos (FMS1 e FMS2). Valores expressos como média (desvio padrão).

	FMS <sub>1</sub> (n=26)	FMS <sub>2</sub> (n=29)	Valor de P
Idade (anos)	21.9 (3.8)	21.5 (3.5)	0.2
Massa (kg)	63.5 (12.8)	63.7 (12.7)	0.8
Altura (m)	1.69 (0.09)	1.70 (0.09)	0.8
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22.0 (3.2)	22.0 (3.1)	0.8

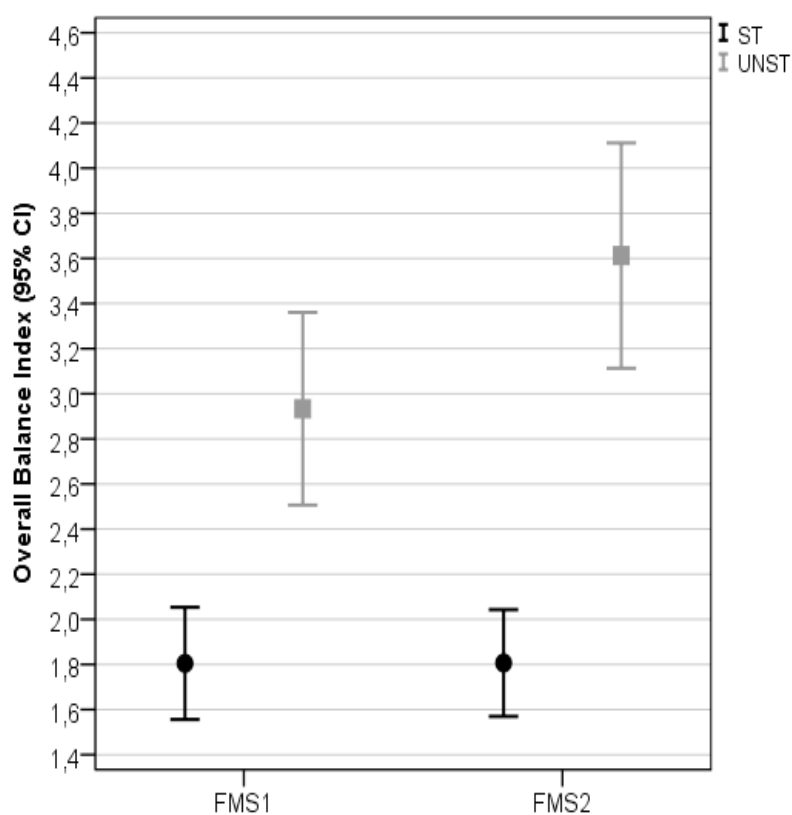
IMC: Índice de Massa Corporal

O perfil de pontuação dos participantes do estudo em cada um dos testes propostos pelo método FMS são apresentados na Figura 5.

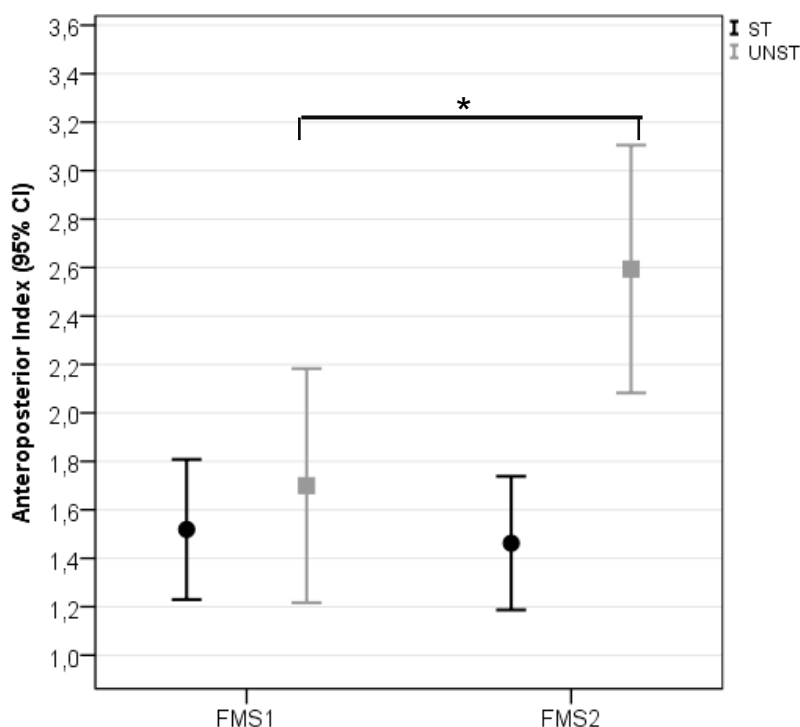


**Figura 5.** Porcentagens das pontuações gerais do FMS de todos os sujeitos em cada movimento proposto pelo método.

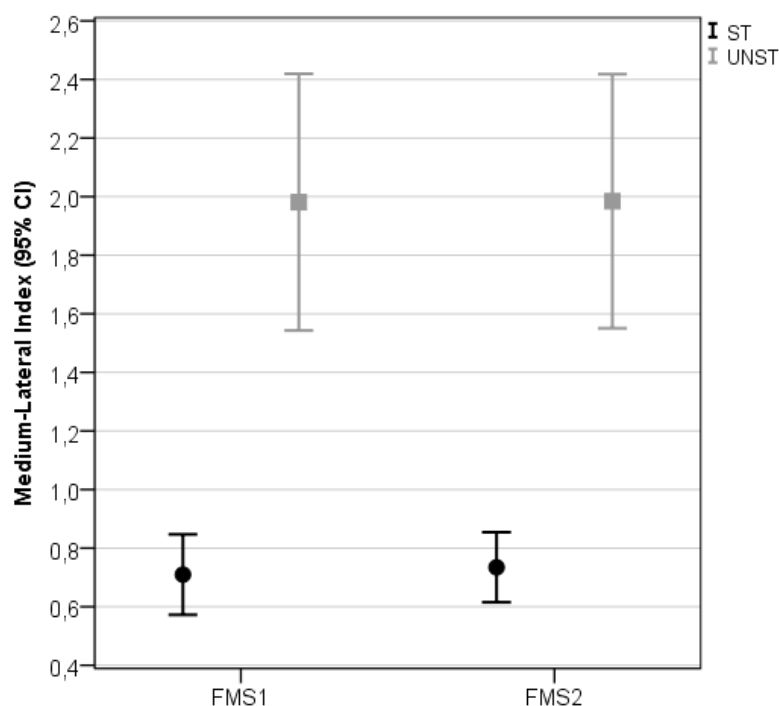
Os dados a respeito dos índices de equilíbrio geral (EG), anteroposterior (AP) e médio-lateral (ML), em condições estáveis e instáveis, são mostrados na figura 6, 7 e 8.



**Figura 6.** Índice de equilíbrio global em condições estáveis e instáveis para os grupos FMS1 (pontuação >14) e FMS2 (pontuação ≤ 14). Valores apresentados como média e intervalo de confiança (CI) de 95% (barra de erro). “Overall Balance Index”= índice de equilíbrio global; “ST”= condição estável; “UNST”= condição instável; “FMS1”= Grupo FMS1; “FMS2”= Grupo FMS2.



**Figura 7.** Índice de equilíbrio anteroposterior em condições estáveis e instáveis para os grupos FMS1 (pontuação >14) e FMS2 (pontuação ≤ 14). Valores apresentados como média e intervalo de confiança (CI) de 95% (barra de erro). - \* diferença significativa entre FMS1 e FMS2:  $P=0.017$ . “Anteroposterior Index”= índice de equilíbrio anteroposterior; “ST”= condição estável; “UNST”= condição instável; “FMS1”= Grupo FMS1; “FMS2”= Grupo FMS2.



**Figura 8.** Índice de equilíbrio médio-lateral em condições estáveis e instáveis para os grupos FMS1 (pontuação >14) e FMS2 (pontuação ≤ 14). Valores apresentados como média e intervalo de confiança (CI) de 95% (barra de erro). “Medium-Lateral Index”= índice de equilíbrio médio-lateral; “ST”= condição estável; “UNST”= condição instável; “FMS1”= Grupo FMS1; “FMS2”= Grupo FMS2.

Os índices de equilíbrio em condição estável não discriminaram os grupos de sujeitos alocados no FMS1 e FMS2 ( $\lambda=0.92$ ;  $X^2=4.17$ ;  $P=0.24$ ). Da mesma forma, o índice de equilíbrio em condições instáveis não discriminou os grupos ( $\lambda=0.86$ ;  $X^2=7.33$ ;  $P=0.06$ ).

## DISCUSSÃO

O propósito do nosso estudo foi comparar os índices de equilíbrio entre dois grupos de sujeitos avaliados pelo método FMS, adotando-se a nota de corte de 14 pontos, como mostrado por Kielsel, Plisky e Voight (15). O estudo também verificou se os índices de equilíbrio discriminavam os grupos FMS1 e FMS2. Os achados demonstraram apenas uma diferença estatística significativa no índice AP instável entre os grupos.

Estudos prévios (10,15,20) mostraram que pessoas com pontuações finais no FMS  $\leq 14$  possuem um risco substancialmente maior de lesão comparado com as pessoas que possuem uma pontuação  $>14$ , sendo que um dos componentes avaliado pelo FMS é o equilíbrio (27). Deste modo, uma pessoa com uma pontuação mais baixa no FMS poderia ter um déficit de equilíbrio mais exacerbado. Porém nossos achados demonstraram que o índice de equilíbrio em condições estáveis e instáveis não foram diferentes significativamente entre os grupos FMS1 e FMS2, exceto o índice AP instável, que foi significativamente maior para o grupo FMS2. Tal achado indicou que FMS foi influenciado, mesmo que parcialmente, por déficits de um componente do equilíbrio estático unipodal. Esse é um achado interessante, considerando



que o equilíbrio é um componente chave para diferentes padrões de movimento, atividades diárias e movimentos de esportes (21).

Tais achados indicam que o grupo FMS2 teve um déficit de equilíbrio anteroposterior, em concordância com os achados de Teyhen et al. (28). Os autores encontraram que um melhor desempenho no FMS foi associado com um maior alcance anterior no Y Balance Test (um teste de equilíbrio dinâmico), combinado com outros componentes, como uma maior flexibilidade dos músculos ísquio-tibiais e maior status funcional de membros inferiores. É importante notar que a estabilidade corporal é um processo dinâmico envolvendo um equilíbrio entre componente de estabilização e desestabilização e respostas musculares coordenadas. Além do mais, o equilíbrio AP se refere à habilidade de manter um alinhamento vertical estável, associado com mínimos movimentos corporais para frente e para trás (26). Especificamente, o equilíbrio AP é dependente de músculos sinergistas que agem como uma unidade, caracterizado por estratégias envolvendo os músculos do tornozelo, joelho e quadril. Assim, como esperado, o ASL realizado em uma condição instável desafiou o controle postural dos sujeitos e dos músculos sinergistas.

É possível presumir que indivíduos classificados com menores pontuações ( $\leq 14$ ) tiveram déficits de força, especialmente em músculos como o gastrocnêmio e quadríceps. Esta hipótese poderia explicar as diferenças para o índice AP em condições instáveis entre os grupos FMS1 e FMS2. Esse achado também é apoiado pelos valores de equilíbrio do índice ML, pois não encontramos diferenças significativas entre os grupos e esse índice parece ser dependente da posição do quadril e tronco e seus respectivos músculos (26). Assim, uma limitação do estudo foi não ter avaliado a força muscular dos

participantes. Sugere-se que futuros estudos adotem medidas de força e equilíbrio dinâmico para este propósito.

Apesar do equilíbrio ser uma das variáveis que está presente nos padrões de movimentos que compõem o método FMS, ele é fortemente necessário em alguns movimentos e dispensável para a execução de outros. Clifton et al. (11) não achou relação entre a pontuação composta do FMS antes de exercícios com mudanças de equilíbrio e assim como o presente estudo, ele entendeu que a maioria dos movimentos proposto pelo FMS não se relaciona com equilíbrio. Quando ele relacionou as pontuações do *Hurdle Step*, *Inline Lunge* e *Active Straight-Leg Raise* individualmente, a relação foi encontrada, indicando que esses três movimentos podem ser úteis para identificar pessoas com déficit de equilíbrio antes e após exercícios, concluindo assim, que esses testes podem determinar quem tem um pior equilíbrio geral. Isso era esperado, considerando que o *Hurdle Step* e *Inline Lunge* exigem mais equilíbrio que qualquer um dos outros movimentos (11), porém o estudo não fez nenhuma medida de flexibilidade de ísquiotibiais e, sendo flexibilidade de ísquiotibiais crítica para a melhora da performance no *Active Straight-Leg Raise* (28), esta relação com o *Active Straight-Leg Raise* pode ser indireta.

Outro estudo (28), usando um teste clínico de equilíbrio, verificou que os voluntários que faziam uma melhor pontuação neste teste, tinham uma performance superior no teste *In line Lunge* do FMS, porém justificou que, teoricamente, alcançar maiores distâncias anteriormente com um dos membros inferiores enquanto se apoia com o outro, assim como no teste clínico, pode auxiliar melhores performances no *Hurdle Step* e *In line Lunge*, por que esses testes requerem ou posição unipodal ou posição de tandem.

Provavelmente, os outros movimentos do FMS foram mais influenciados pela extensibilidade e força muscular e flexibilidade articular, o que está de acordo com achados de Lockie et al. (18). Os autores demonstraram que o Y Balance Test não foi associado com as posturas do FMS, o que pode explicar o porquê dos grupos FMS1 e FMS2 não serem discriminados pelos índices de equilíbrio. Especulamos que o FMS detectou déficits funcionais globais dos participantes, baseado na pontuação de corte de '14'. Assim, outra limitação foi o fato dos voluntários serem jovens saudáveis e sem nenhum déficit de equilíbrio aparente, como mostrado no gráfico 3, cerca de 90% de todos os avaliados tiraram pontuação 2 ou 3 nos movimentos *Hurdle Step* e *Inline Lunge*, sendo a pontuação 2 referente a um movimento sem dor e algum grau de compensação e 3 um movimento sem dor e sem nenhum grau de compensação, sendo um indicativo de bom status funcional (20) (Figura 5).

Pelo fato do método FMS ser composto por sete movimentos e apenas dois movimentos terem o equilíbrio como componente indispensável para sua execução e outros cinco movimentos não terem uma relação direta com essa variável e sendo todos os movimentos pontuados com um peso equivalente, entendemos que o déficit de equilíbrio que pode ser encontrado com o uso do *Hurdle Step* e *In line Lunge* será facilmente encoberto pela pontuação dos outros movimentos, gerando uma pontuação total não sensível para detectar o déficit de equilíbrio, mas sim para detectar um déficit funcional geral. Deste modo, pelo fato da pontuação total ser a soma do resultado dos testes que compõe o método, a natureza do sistema de pontuação poderia ser um possível fator de interferência para estas falhas (3). Ou seja, comparando-se dois avaliados com o método FMS que apresentaram uma pontuação abaixo

de 14, usando-se apenas da pontuação geral, o avaliador pode partir do pressuposto que o nível de funcionalidade é o mesmo entre os avaliados, o que seria um pensamento equivocado. No caso apresentado, o 1º avaliado pode ter um déficit importante de equilíbrio que repercute nos movimentos funcionais, sendo esse déficit captado pelo FMS, tendo peso na pontuação final, enquanto o 2º avaliado possui um equilíbrio ótimo, porém apresenta um quadro degenerativo em um dos ombros, o que gera dor, influenciando na pontuação de uma série de movimentos, formando uma pontuação final baixa. Os avaliados 1 e 2 possuem problemas distintos e funcionalidades diferente, porém a mesma pontuação final no FMS. Por isso, deve-se fazer uma análise cautelosa da pontuação final e, não menos importante, uma análise cautelosa da pontuação de todos os movimentos, para orientar o avaliador no real grau de funcionalidade do avaliado, assim como o motivo e a origem desse déficit funcional.

Como uma forma de resolver esta limitação e aumentar a precisão do sistema de pontuação do FMS, recentemente Hickler et al. (8) desenvolveram um sistema de pontuação de 100 pontos e que cada exercício tem um peso diferente, sendo que a pontuação de cada teste é adquirida com a análise do movimento do respectivo teste e quando o teste é aplicado bilateralmente, a pontuação é a soma do resultado dos dois lados, não a menor pontuação, como é feito no caso do sistema de pontuação do FMS convencional. O objetivo deste novo sistema de pontuação é prover informações adicionais para melhorar o valor preditivo do FMS (3). Maiores informações podem ser encontradas nos seguintes trabalhos (3,8,14).

No presente estudo, somente os dados da pontuação geral do FMS foram analisados e relacionados com os dados da avaliação de equilíbrio e conforme o explicado, não houve relação entre o desempenho no FMS e o equilíbrio. Estudos futuros deverão avaliar sujeitos afetados por desordens musculoesqueléticas e déficits de equilíbrio, assim como adotar indivíduos saudáveis como controles pareados. Essa abordagem ajudaria a elucidar o potencial discriminante dos índices de equilíbrio adotados. Assim como a inclusão da força muscular e fatores biopsicossociais são recomendados, afim de elucidar se outras variáveis poderiam influenciar e/ou determinar a classificação dos movimentos funcionais propostos pelo FMS.

## **CONCLUSÃO**

O presente estudo verificou que indivíduos classificados pelo FMS e divididos em grupos com base em um escore de 14 pontos, não apresentaram diferenças no desempenho do equilíbrio estático, à exceção do equilíbrio anteroposterior em condição instável. Os dados indicaram que a avaliação deve considerar a análise dos movimentos do FMS em separado, considerando as peculiaridades e demandas de cada um.

## REFERÊNCIAS

1. AKHBARIA, B, TAKAMJANIB, IE, SALAVATIA, M, and SANJARI, M. A 4-week biodex stability exercise program improved ankle musculature onset, peak latency and balance measures in functionally unstable ankles. *Phys Ther Sport* 8: 117–129, 2007.
2. Alonso, AC, Brech, GC, Bourquin, AM, and Greve, JM. The influence of lower-limb dominance on postural balance. *Sao Paulo Med J* 129: 410–413, 2011.
3. Aylor, WIRT, Raus, KOK, Chu, ELS, and Oyscher, RALFD. Efficacy os the functional movement screen: a review. 28: 3571–3584, 2014.
4. Bernardi, NF, Darainy, M, and Ostry, DJ. Somatosensory Contribution to the Initial Stages of Human Motor Learning. *J Neurosci* 35: 14316–14326, 2015.
5. Biodex. Balance System Sd Operation / Service Manual. 6339: 117, 2011.
6. Bradley, H and Esformes, J. Breathing pattern disorders and functional movement. *Int J Sports Phys Ther* 9: 28–39, 2014.
7. Burton, L. Research Statement and Review. [www.functionalmovement.com](http://www.functionalmovement.com). , 2011. Available from: [http://www.functionalmovement.com/articles/Research/2011-03-07\\_research\\_statement\\_and\\_review](http://www.functionalmovement.com/articles/Research/2011-03-07_research_statement_and_review)
8. Butler, RJ, Plisky, PJ, and Kiesel, KB. Interrater Reliability of Videotaped Performance on the Functional Movement Screen Using the 100-Point Scoring Scale. *Athl Train Sport Heal Care J Pract Clin* 4: 103–109, 2012.
9. Chalmers, S, Fuller, J, Debenedictis, T, Townsley, S, Lynagh, M, Gleeson, C, et al. Asymmetry during preseason Functional Movement Screen testing is associated with injury during a junior Australian football season. *Under Rev* , 2016.
10. Chorba, RS, Chorba, DJ, Bouillon, LE, Overmyer, CA, and Landis, JA. Use of a functional movement screening tool to determine injury risk in female collegiate athletes. *N Am J Sport Phys Ther* 5: 47–54, 2010.
11. Clifton, DR, Harrison, BC, Hertel, J, and Hart, JM. Relationship between functional assessments and exercise-related changes during static balance. *J Strength Cond Res* 27: 966–972, 2013.
12. Cook, G, Burton, L, and Hoogenboom, B. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *N Am J Sport Phys Ther* 1: 62–72, 2006.

13. Cook, G, Burton, L, and Hoogenboom, B. Pre-participation screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 2. *N Am J Sport Phys Ther* 1: 132–139, 2006.
14. Hickey, JN, Barrett, BA, Butler, RJ, Kiesel, KB, and Plisky, PJ. Reliability of the Functional Movement Screen Using a 100-point Grading Scale: 1765: Board #202 June 2 2:00 PM - 3:30 PM. *Med Sci Sport Exerc* 42, 2010.
15. Kiesel, K, Plisky, PJ, and Voight, ML. Can Serious Injury in Professional Football be Predicted by a Preseason Functional Movement Screen? *N Am J Sport Phys Ther* 2: 147–158, 2007.
16. Ku, PX, Abu Osman, NA, Yusof, A, and Abas, WAB. The effect on human balance of standing with toe-extension. *PLoS One* 7: 1–6, 2012.
17. Ku, PX, Abu Osman, NA, Yusof, A, and Wan Abas, WAB. Biomechanical evaluation of the relationship between postural control and body mass index. *J Biomech* 45: 1638–1642, 2012.
18. Lockie, RG, Callaghan, SJ, Jordan, CA, Luczo, TM, Jeffriess, MD, Jalilvand, F, et al. Certain Actions from the Functional Movement Screen Do Not Provide an Indication of Dynamic Stability. *J Hum Kinet* 47: 19–29, 2015.
19. McGuine, TA, Greene, JJ, Best, T, and Levenson, G. Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med* 10: 239–244, 2000.
20. O'Connor, FG, Deuster, PA, Davis, J, Pappas, CG, and Knapik, JJ. Functional movement screening: predicting injuries in officer candidates. *Med Sci Sport Exerc* 43: 2224–2230, 2011.
21. Olivier, B, Stewart, A V., Olorunju, SAS, and McKinnon, W. Static and dynamic balance ability, lumbo-pelvic movement control and injury incidence in cricket pace bowlers. *J Sci Med Sport* 18: 19–25, 2015.
22. Paterno PT, M V, Myer MS, GD, Ford, KR, and Hewett, TE. Neuromuscular Training Improves Single-Limb Stability in Young Female Athletes. *J Orthop Sport Phys Ther* 34: 305–316, 2004.
23. Pereira, HM, Campos, TF d, Santos, MB, Cardoso, JR, Garcia, M d C, and Cohen, M. Influence of knee position on the postural stability index registered by the Biodex Stability System. *Gait Posture* 28: 668–672, 2008.
24. Poldrack, RA and Gabrieli, JD. Characterizing the neural mechanisms of skill learning and repetition priming: evidence from mirror reading. *Brain* 124: 67–82, 2001.

25. Sherafat, S, Salavati, M, Takamjani, IE, Akhbari, B, Mohammadi Rad, S, Mazaheri, M, et al. Effect of dual-tasking on dynamic postural control in individuals with and without nonspecific low back pain. *J Manipulative Physiol Ther* 37: 170–179, 2014.
26. Shumway-Cook, A and Woollacott, MH. Motor control: Translating research into clinical practice. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2017.
27. Teyhen, DS, Riebel, M a, McArthur, DR, Savini, M, Jones, MJ, Goffar, SL, et al. Normative data and the influence of age and gender on power, balance, flexibility, and functional movement in healthy service members. *Mil Med* 179: 413–420, 2014.
28. Teyhen, DS, Shaffer, SW, Lorensen, CL, Greenberg, MD, Rogers, SM, Koreerat, CM, et al. Clinical Measures Associated With Dynamic Balance and Functional Movement. *J Strenght Cond Res* 28: 1272–1283, 2014.



## ANEXOS

### Anexo A – Normas da revista científica.

**Journal of Strength &  
Conditioning  
Research**  
Online Submission and Review  
System

#### MANUSCRIPT SUBMISSION GUIDELINES

Manuscripts should be submitted online

at <http://www.editorialmanager.com/JSCR> or by email following the instructions below. If email is used to submit the paper (we encourage on-line submission), only one copy is required of each document including a copyright form.

1. If by email, authors should submit a MicrosoftWord (.doc) file.
2. A cover letter must accompany the manuscript and state the following: “This manuscript is original and not previously published, nor is it being considered elsewhere until a decision is made as to its acceptability by the JSCR Editorial Review Board.” Please include the corresponding author’s full contact information, including address, email, and phone number.
3. All authors should be aware of the publication and be able to defend the paper and its findings and should have signed off on the final version that is submitted. For additional details related to authorship, see “Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals” at <http://www.icmje.org/>.

4. The NSCA and the Editorial Board of the JSCR have endorsed the American College of Sports Medicine's policies with regards to animal and human experimentation. Their guidelines can be found online at <http://www.editorialmanager.com/msse/>. Please read these policies carefully. Each manuscript must show that they have had Institutional Board approval for their research and appropriate consent has been obtained pursuant to law. All manuscripts must have this clearly stated in the methods section of the paper or the manuscript will not be considered for publication.
5. All manuscripts must be double-spaced with an additional space between paragraphs. The paper should include a minimum of 1-inch margins and page numbers in the upper right corner next to the running head. Authors must use terminology based upon the International System of Units (SI). A full list of SI units can be accessed online at <http://physics.nist.gov/>.
6. The JSCR endorses the same policies as the American College of Sports Medicine in that the language is English for the publication. "Authors who speak English as a second language are encouraged to seek the assistance of a colleague experienced in writing for English language journals. Authors are encouraged to use nonsexist language as defined in the American Psychologist 30:682- 684, 1975, and to be sensitive to the semantic description of persons with chronic diseases and disabilities, as outlined in an editorial in Medicine & Science in Sports & Exercise\_, 23(11), 1991. As a general rule, only standardized abbreviations and symbols should be used. If unfamiliar abbreviations are employed, they should be defined when they first appear in the text. Authors should follow Webster's Tenth Collegiate Dictionary for

spelling, compounding, and division of words. Trademark names should be capitalized and the spelling verified. Chemical or generic names should precede the trade name or abbreviation of a drug the first time it is used in the text.”

7. There is no word limitation but authors are instructed to be concise and accurate in their presentation and length will be evaluated by the Editor and reviewers for appropriateness.

### **Please Note**

- Make sure you have put in your text under the "Subjects" section in the METHODS that your study was approved by an Institutional Review Board (IRB) or Ethics Board and that your subjects were informed of the benefits and risks of the investigation prior to signing an institutionally approved informed consent document to participate in the study. Additionally, if you include anyone who is under the age of 18 years of age, it should also be noted that parental or guardian signed consent was also obtained. Please give the age range if your mean and SD suggest the subjects may have been under the age of 18 years.
- Make SURE you have all your tables and figures attached and noted in the text of paper as well as below a paragraph of where it should be placed.
- Very IMPORTANT---Table files must be MADE in Word NOT copied into Word.

### **MANUSCRIPT PREPARATION**

## **1. Title Page**

The title page should include the manuscript title, brief running head, laboratory(s) where the research was conducted, authors' full name(s) spelled out with middle initials, department(s), institution(s), full mailing address of corresponding author including telephone and fax numbers, and email address, and disclosure of funding received for this work from any of the following organizations: National Institutes of Health (NIH); Wellcome Trust; Howard Hughes Medical Institute (HHMI); and other(s).

## **2. Blind Title Page**

A second title page should be included that contains only the manuscript title. This will be used to send to the reviewers in our double blind process of review. Do not place identifying information in the Acknowledgement portion of the paper or anywhere else in the manuscript.

## **3. Abstract and Key Words**

On a separate sheet of paper, the manuscript must have an abstract with a limit of 250 words followed by 3 – 6 key words not used in the title. The abstract should have sentences (no headings) related to the purpose of the study, brief methods, results, conclusions and practical applications.

## **4. Text**

The text must contain the following sections with titles in ALL CAPS in this exact order:

A. Introduction. This section is a careful development of the hypotheses of the study leading to the purpose of the investigation. In most cases use no

subheadings in this section and try to limit it to 4 – 6 concisely written paragraphs.

B. Methods. Within the METHODS section, the following subheadings are required in the following order: “Experimental Approach to the Problem,” where the author(s) show how their study design will be able to test the hypotheses developed in the introduction and give some basic rationales for the choices made for the independent and dependent variables used in the study; “Subjects,” where the authors include the Institutional Review Board or Ethics Committee approval of their project and appropriate informed consent has been gained. All subject characteristics that are not dependent variables of the study should be included in this section and not in the RESULTS; “Procedures,” in this section the methods used are presented with the concept of “replication of the study” kept in mind. “Statistical Analyses,” here is where you clearly state your statistical approach to the analysis of the data set(s). It is important that you include your alpha level for significance (e.g.,  $P \leq 0.05$ ). Please place your statistical power in the manuscript for the n size used and reliability of the dependent measures with intra-class correlations (ICC Rs). Additional subheadings can be used but should be limited.

C. Results. Present the results of your study in this section. Put the most important findings in Figure or Table format and less important findings in the text. Do not include data that is not part of the experimental design or that has been published before.

D. Discussion. Discuss the meaning of the results of your study in this section. Relate them to the literature that currently exists and make sure you bring the

paper to completion with each of your hypotheses. Limit obvious statements like, “more research is needed.”

E. Practical Applications. In this section, tell the “coach” or practitioner how your data can be applied and used. It is the distinctive characteristic of the JSCR and supports the mission of “Bridging the Gap” for the NSCA between the laboratory and the field practitioner.

## 5. References

All references must be alphabetized by surname of first author and numbered. References are cited in the text by numbers [e.g., (4,9)]. All references listed must be cited in the manuscript and referred to by number therein. For original investigations, please limit the number of references to fewer than 45 or explain why more are necessary. The Editorial Office reserves the right to ask authors to reduce the number of references in the manuscript. Please check references carefully for accuracy. Changes to references at the proof stage, especially changes affecting the numerical order in which they appear, will result in author revision fees. End Note Users: The Journal of Strength & Conditioning Research reference style, <http://endnote.com/downloads/style/journal-strength-conditioning-research> may be downloaded for use in the End Note application: <http://endnote.com/downloads/style/journal-strength-conditioning-research>.

Below are several examples of references:

### Journal Article

Hartung, GH, Blancq, RJ, Lally, DA, and Krock, LP. Estimation of aerobic

capacity from submaximal cycle ergometry in women. *Med Sci Sports Exerc* 27: 452–457, 1995.

#### Book

Lohman, TG. *Advances in Body Composition Assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1992.

#### Chapter in an edited book

Yahara, ML. The shoulder. In: *Clinical Orthopedic Physical Therapy*. J.K. Richardson and Z.A. Iglarsh, eds. Philadelphia: Saunders, 1994. pp. 159–199.

#### Software

Howard, A. *Moments ½software\_*. University of Queensland, 1992.

#### Proceedings

Viru, A, Viru, M, Harris, R, Oopik, V, Nurmekivi, A, Medijainen, L, and Timpmann, S. Performance capacity in middle-distance runners after enrichment of diet by creatine and creatine action on protein synthesis rate. In: *Proceedings of the 2nd Maccabiah-Wingate International Congress of Sport and Coaching Sciences*. G. Tenenbaum and T. Raz-Liebermann, eds. Netanya, Israel, Wingate Institute, 1993. pp. 22–30.

#### Dissertation/Thesis

Bartholmew, SA. *Plyometric and vertical jump training*. Master's thesis, University of North Carolina, Chapel Hill, 1985.

## 6. Acknowledgments

In this section you can place the information related to Identification of funding

sources; Current contact information of corresponding author; and gratitude to other people involved with the conduct of the experiment. In this part of the paper the conflict of interest information must be included. In particular, authors should: 1) Disclose professional relationships with companies or manufacturers who will benefit from the results of the present study, 2) Cite the specific grant support for the study and 3) State that the results of the present study do not constitute endorsement of the product by the authors or the NSCA. Failure to disclose such information could result in the rejection of the submitted manuscript.

## 7. Figures

Figure legends should appear on a separate page, with each figure appearing on its own separate page. One set of figures should accompany each manuscript. Use only clearly delineated symbols and bars. Please do not mask the facial features of subjects in figures. Permission of the subject to use his/her likeness in the Journal should be included in each submission.

Electronic photographs copied and pasted into Word and PowerPoint will not be accepted. Images should be scanned at a minimum of 300 pixels per inch (ppi). Line art should be scanned at 1200 ppi. Please indicate the file format of the graphics. We accept TIFF or EPS format for both Macintosh and PC platforms. We also accept image files in the following Native Application File Formats:

- \_ Adobe Photoshop (.psd)
- \_ Illustrator (.ai)



\_ PowerPoint (.ppt)

\_ QuarkXPress (.qxd)

If you will be using a digital camera to capture images for print production, you must use the highest resolution setting option with the least amount of compression. Digital camera manufacturers use many different terms and file formats when capturing high-resolution images, so please refer to your camera's manual for more information.

**Placement:** Make sure that you have cited each figure and table in the text of the manuscript. Also show where it is to be placed by noting this between paragraphs, such as Figure 1 about here or Table 1 about here.

**Color figures:** The journal accepts color figures for publication that will enhance an article. Authors who submit color figures will receive an estimate of the cost for color reproduction in print. If they decide not to pay for color reproduction in print, they can request that the figures be converted to black and white at no charge. All color figures can appear in color in the online version of the journal at no charge (Note: this includes the online version on the journal website and Ovid, but not the iPad edition currently)

## 8. Tables

Tables must be double-spaced on separate sheets and include a brief title. Provide generous spacing within tables and use as few line rules as possible. When tables are necessary, the information should not duplicate data in the text. All figures and tables must include standard deviations or standard errors.

## Anexo B- Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa



FACULDADE DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE  
BRASÍLIA - CEP/FS-UNB



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Variáveis físicas, fisiológicas e domínios de qualidade de vida: quais diferenciam os grupos classificados pelos diferentes escores do FMS?

**Pesquisador:** Rodrigo Luiz Carregaro

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 31873814.4.0000.0030

**Instituição Proponente:** Faculdade de Ceilândia - FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 752.043

**Data da Relatoria:** 13/08/2014

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa de Mestrado na área de Fisioterapia que será realizado no laboratório de análise do desempenho humano da Faculdade de Ceilândia da UnB com previsão de amostra de 40 indivíduos jovens com idades entre 18 e 35 anos e fisicamente ativos e os participantes serão advindos da universidade (estudantes), e que serão recrutados por meio de cartazes afixados em pontos estratégicos e por meio de convite verbal no intervalo das aulas. O objetivo será discriminar dentre variáveis físicas, fisiológicas e domínios de qualidade de vida, quais diferenciam os grupos classificados pelos diferentes escores do FMS (Functional Movement Screen) que é uma ferramenta de avaliação que tenta avaliar padrões de movimento individual, avaliando indivíduos em uma condição dinâmica e funcional. O FMS consiste em sete movimentos que envolvem múltiplos grupos musculares, que são pontuados de 0 a 3 de acordo com a qualidade do movimento; as pontuações são combinadas para um escore final que se considera para prever lesões. A expansão do interesse no FMS levou os pesquisadores a investigar com que precisão se pode identificar os indivíduos com alto risco de lesão.

#### Objetivo da Pesquisa:

Descrito pelos pesquisadores:

- i. Discriminar se o nível de atividade física e variáveis eletromiográficas diferenciam os grupos classificados com distintos escores do FMS. Quais músculos são mais ativados nas posturas estudadas? Variáveis antropométricas influenciam? O escore do FMS discrimina o grau de ativação muscular?
- ii. Determinar se os domínios de qualidade de vida quantificados pelo questionário SF-36, discriminam os grupos de classificação do FMS;

- iii. Comparar a capacidade de gerar torque, e a relação I/Q dos sujeitos classificados em cada nível do FMS.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Descrito pelos pesquisadores: o presente estudo possui risco mínimo aos sujeitos da pesquisa. De modo geral, os sujeitos podem estar expostos apenas ao cansaço relativo à execução do protocolo de avaliação e testes propostos no projeto. Apresenta benefícios relacionados à compreensão de um método que está sendo amplamente utilizado, o FMS. O projeto proporcionará o estudo das diferentes classificações de funcionalidade propostas pelo FMS, com o intuito de discriminar quais variáveis físicas, fisiológicas e psicossociais tem maior peso no grau de funcionalidade quantificado pelo mesmo. Nesse caso, os resultados do presente projeto poderão nortear a prescrição mais adequada de modalidades terapêuticas e monitoramento do desempenho humano, tendo em vista a prevenção de lesões.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa é relevante e atende os itens III.1 "d" e III.2 itens "a", "b" e "e" da Resolução CNS 466/12.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Carta de encaminhamento ao CEP, IBPB, instrumento de coletas (2 questionários), Termo de responsabilidade e compromisso do pesquisador, lattes dos pesquisadores, projeto, TCLE, FR Termo de Concordância Institucional.

**Recomendações:**

Responder aos questionamentos do CEP em carta resposta anexa na plataforma apontando onde se encontram as alterações. Tal procedimento facilita a análise do parecerista e permite celeridade nas análises e emissão dos respectivos pareceres.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Pendências sanadas

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

BRASILIA, 14 de Agosto de 2014

---

**Assinado por:**  
**Marie Togashi**  
**(Coordenador)**

## Anexo C – Critérios de pontuação do *Functional Movement Screen*

MOVIMENTO	III	II	I
<b>Deep Squat</b>	<input type="checkbox"/> Parte superior do torso paralelo com a tíbia ou na posição vertical. <input type="checkbox"/> Fêmur abaixo de horizontal. <input type="checkbox"/> Joelhos alinhados sobre os pés. <input type="checkbox"/> Dowel aligned over feet	<input type="checkbox"/> Levanta o calcanhar do chão. <input type="checkbox"/> Mesmos critérios do escore III	<input type="checkbox"/> Não é possível realizar o movimento, mesmo levantando o calcanhar do chão.
<b>Hurdle Step</b>	<input type="checkbox"/> Quadris, joelhos e tornozelos alinhados no plano sagital. <input type="checkbox"/> Postura ereta sustentada.	<input type="checkbox"/> Um ou mais critérios para pontuação III não é realizado.	<input type="checkbox"/> Contato entre o pé e o obstáculo. <input type="checkbox"/> Perca de equilíbrio.
<b>In-line Lunge</b>	<input type="checkbox"/> Dowel <input type="checkbox"/> Dowel <input type="checkbox"/> Joelhos tocam na tábua.	<input type="checkbox"/> Um ou mais critérios para pontuação III não é realizado.	<input type="checkbox"/> Perca de equilíbrio.
<b>Shoulder Mobility</b>	<input type="checkbox"/> Punhos estão dentro de um comprimento de mão.	<input type="checkbox"/> Punhos estão dentro de um comprimento e meio de mão.	<input type="checkbox"/> Punhos não alcançam um comprimento e meio de mão.
<b>Active Straight Leg Raise</b>	<input type="checkbox"/> Tornozelo passa do ponto médio da coxa.	<input type="checkbox"/> Tornozelo entre o joelho e o ponto médio da coxa.	<input type="checkbox"/> Tornozelo não passa o joelho.
<b>Trunk Stability Push-up</b>	<input type="checkbox"/> Homens: 1 rep; polegares alinhados com a parte superior da testa. <input type="checkbox"/> Mulheres: 1 rep; polegares alinhados com o queixo.	<input type="checkbox"/> Homens: 1 rep; polegares alinhados com o queixo. <input type="checkbox"/> Mulheres: 1 rep; polegares alinhados com a clavícula.	<input type="checkbox"/> Homens: incapaz de atingir escore II. <input type="checkbox"/> Mulheres: incapaz de atingir escore II.
<b>Rotary Stability</b>	<input type="checkbox"/> Executa repetição unilateral. <input type="checkbox"/> Coluna paralela com a tábua. <input type="checkbox"/> Joelho e cotovelo	<input type="checkbox"/> Executa repetição diagonal. <input type="checkbox"/> Mesmos critérios do escore III.	<input type="checkbox"/> Incapaz de realizar repetição diagonal.

\* FMS criado por: Gray Cook & Lee Burton.

\*\* Nota: Dor = 0

## APÊNDICES

### Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



#### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

O(a) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar do projeto: “Variáveis físicas, fisiológicas e domínios de qualidade de vida: quais diferenciam os grupos classificados pelos diferentes escores do FMS?”.

O objetivo desta pesquisa será verificar quais variáveis discriminam as diferentes classificações do FMS (Functional Movement Screen) em indivíduos saudáveis e ativos fisicamente.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não aparecerá, sendo mantido o mais rigoroso sigilo através da omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

Você participará por meio de uma entrevista e uma avaliação inicial, na qual será verificada a presença de assimetrias posturais e condição de saúde em geral. Após essa avaliação, você será instruído verbalmente sobre todos os procedimentos do estudo e convidado a participar. O procedimento será composto por uma avaliação física e postural; avaliação do movimento por meio de análise cinemática e FMS. Você participará do projeto por aproximadamente 1 semana. A duração total de cada visita será de aproximadamente 30 minutos a 1 hora. Em cada visita, inicialmente, você deverá realizar um aquecimento leve em uma bicicleta ergométrica, de 5 a 10 minutos. Em seguida, será posicionado no equipamento correspondente à avaliação do dia. Sempre que tiver dúvidas, nós o instruiremos acerca dos requisitos (estabilização, posicionamento, cooperação, etc). Ressalta-se que todos os equipamentos de medida utilizados (dinamômetro e cinemetria) são protegidos contra descarga elétrica, não havendo riscos desta natureza. Após a calibragem dos equipamentos, você deverá realizar os testes, sendo que os resultados poderão ser visualizados em uma tela de computador à sua frente.

A possibilidade de ocorrência de problemas ou danos físicos é desprezível. No entanto, se você se sentir cansado ou desconfortável, o teste será interrompido imediatamente. Informamos também que o(a) Senhor(a) pode se recusar a responder (ou participar de qualquer procedimento) qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o(a) senhor(a). Sua participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração.

Você se beneficiará com esta pesquisa, ao ganhar avaliações posturais, de movimento e de força, além de entrar em contato com equipamentos científicos modernos. Os achados da pesquisa poderão embasar cientificamente o uso do FMS em atividades desportivas e processo de reabilitação, com o intuito de melhor prever possíveis lesões musculares. Ainda, os resultados deste trabalho serão possivelmente publicados em uma revista científica. No entanto, ressaltamos que sua identidade será mantida em sigilo, e os dados serão guardados apenas pelo pesquisador responsável pelo projeto.

Se o(a) senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor telefone para: Dr. Rodrigo L. Carregaro, nos telefones: 3107-8416 ou 8119-7910, em horário comercial (das 08:00 as 12:00h e das 14:00 às 17:00h).

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do sujeito da pesquisa, podem ser obtidos através do telefone: (61) 8172-9962.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o sujeito da pesquisa. Após a leitura, o pesquisador e você deverão rubricar a primeira página e assinar a última página.

---

Nome / assinatura

---

Pesquisador Responsável

Nome e assinatura

Brasília, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de \_\_\_\_